

Flexibele warmtenetten zijn de toekomst!

In klassieke stadsverwarmingsnetten wordt warmte direct getransporteerd van een enkele bron naar een groep afnemers. Het integreren van meerdere duurzame- en restwarmtebronnen biedt kansen om CO₂ emissie reducties te realiseren. Zo kunnen warmtenetten bijdragen aan de verduurzaming van de samenleving. Daarom is het warmtenet van de toekomst een dynamisch net: een open en hybride net waar duurzame- en restwarmtebronnen op aangesloten zijn, dat meerdere producenten en groepen van gebruikers faciliteert en koppelingen tussen verschillende energienetwerken en energiedragers (o.a. warmte, elektriciteit, biogas en LNG) mogelijk maakt. Het Flexiheat programma van de Hanzehogeschool Groningen heeft inzichten opgeleverd in de manier waarop het duurzame, efficiënte en flexibele warmtenet van de toekomst ontwikkeld kan worden.

Flexiheat onderzoeksproject

Binnen Flexiheat is de afgelopen vier jaar met tal van (bedrijfs)partners onderzoek gedaan naar de flexibilisering van het warmtetransport. Door het intelligent en flexibel ontwikkelen van een warmtenet kan de financiële haalbaarheid en de energetische efficiëntie worden vergroot.

Daarbij speelt systeemintegratie en optimalisatie over de gehele waardeketen een belangrijke rol. Het vergroten van flexibiliteit in vraag en aanbod reduceert risico over de hele keten, wat de ontwikkeling van warmtenetten stimuleert. Er is onderzoek gedaan naar vier verschillende thema's binnen dit vraagstuk: de controle en sturing van warmtenetten met meerdere groepen producenten en gebruikers, nieuwe verdienmodellen, hybridisatiemogelijkheden en het gebruik van geothermie.

Deze thema's zijn toegepast op een aantal praktijksituaties waardoor de mogelijke impact op deze situaties inzichtelijk is gemaakt.

Een flexibel, multi-commodity verdienmodel

Eén van de onderzoeken heeft zich gericht op het ontwerpen van een innovatief verdienmodel voor het Energie Transitie Park (ETP) Wijster, één van de praktijk-situaties die binnen Flexiheat onder de loep is genomen. Op het ETP is de afvalverbrandingsinstallatie van Attero gevestigd met omliggende industrie, waar restwarmte aan geleverd wordt. De centrale produceert nu in vaste hoeveelheden warmte en elektriciteit. Door de verhouding tussen warmte en elektriciteit te variëren, kan het warmtenet flexibiliteit leveren aan het elektriciteits-net. Warmteafnemers hebben namelijk een bepaalde flexibiliteit in de consumptie van warmte. Bovendien kan warmte beter worden opgeslagen dan elektriciteit. Daarom wordt de warmtevraag in dit model aan de elektriciteitsproductie gekoppeld.

Het vergroten van flexibiliteit in vraag en aanbod reduceert risico over de hele keten, wat de ontwikkeling van warmtenetten stimuleert.

Elektriciteitsproducenten zoals Attero worden geconfronteerd met een aantal ontwikkelingen op de elektriciteitsmarkt, waaronder een toename van elektriciteit uit duurzame bronnen. Omdat duurzame bronnen zoals zon en wind slecht regelbaar zijn, is er een toenemende onbalans tussen vraag en aanbod van elektriciteit. Dit leidt tot een toenemende prijsvolatiliteit, met name op de onbalansmarkt. Marktpartijen kunnen van deze ontwikkeling profiteren door de flexibiliteit te leveren die nodig is om vraag en aanbod van elektriciteit te balanceren. Daar moeten nieuwe verdienmodellen voor worden ontwikkeld, waarin flexibiliteit de belangrijkste vorm van waardecreatie is.

Onderzoekers van het Flexiheat programma hebben een flexibel, multi-commodity verdienmodel ontwikkeld en gevalideerd. Kenmerkend is dat de warmtelevering afhankelijk wordt van de prijzen op de elektriciteitsmarkt en de beschikbare flexibiliteit. Bij een gunstige elektriciteitsprijs (bijvoorbeeld bij negatieve onbalansprijzen) zal Attero de elektriciteitsproductie willen verhogen omdat er op dat moment meer verdiend kan worden met elektriciteitsproductie dan met warmte-

levering. De warmteafnemers zouden dan hun warmteconsumptie moeten verlagen. Dat kan alleen als een warmteconsument bereid is om tijdelijk minder warmte af te nemen tegen een bepaalde vergoeding. Zo ontstaat handel in flexibiliteit tussen de deelnemende bedrijven. In het ontworpen verdienmodel kunnen alle deelnemende bedrijven hun flexibiliteit (meer of minder warmte afnemen) aanbieden op een intern handelsplatform (zie figuur 1). Wanneer de elektriciteitsprijs correspondeert met de aangeboden flexibiliteit, wordt de extra hoeveelheid elektriciteit verkocht op de day-ahead of intraday markt. Voor de onbalansmarkt verloopt dit via een externe aggregator die de flexibiliteit van verschillende kleinschalige aanbieders verzamelt en gebruikt om het eigen portfolio te balanceren of aan te bieden op de onbalansmarkt. De winsten worden gedeeld tussen het energiebedrijf, het bedrijf dat de flexibiliteit levert en de serviceverleners. Deelnemende bedrijven kunnen zo hun energiekosten verlagen.

In de casestudy zijn verschillende scenario's onderzocht: er is gekeken naar een bestaande industriële warmteafnemer die de warmteconsumptie kan variëren in tijd en in kwantiteit, een fictief stadsverwarmingsnet gekoppeld aan een warmtebuffer en een fictief power-to-gas station dat lagere temperatuurwarmte gebruikt voor de benodigde elektriciteitsproductie. Iedere afnemer heeft een eigen vorm van flexibiliteit: het verschuiven van de warmtevraag door het uitstellen of vervroegen van de productie met een x-aantal uren, het toe of af laten nemen van de productie met een x-aantal MW of het benutten van een warmtebuffer.

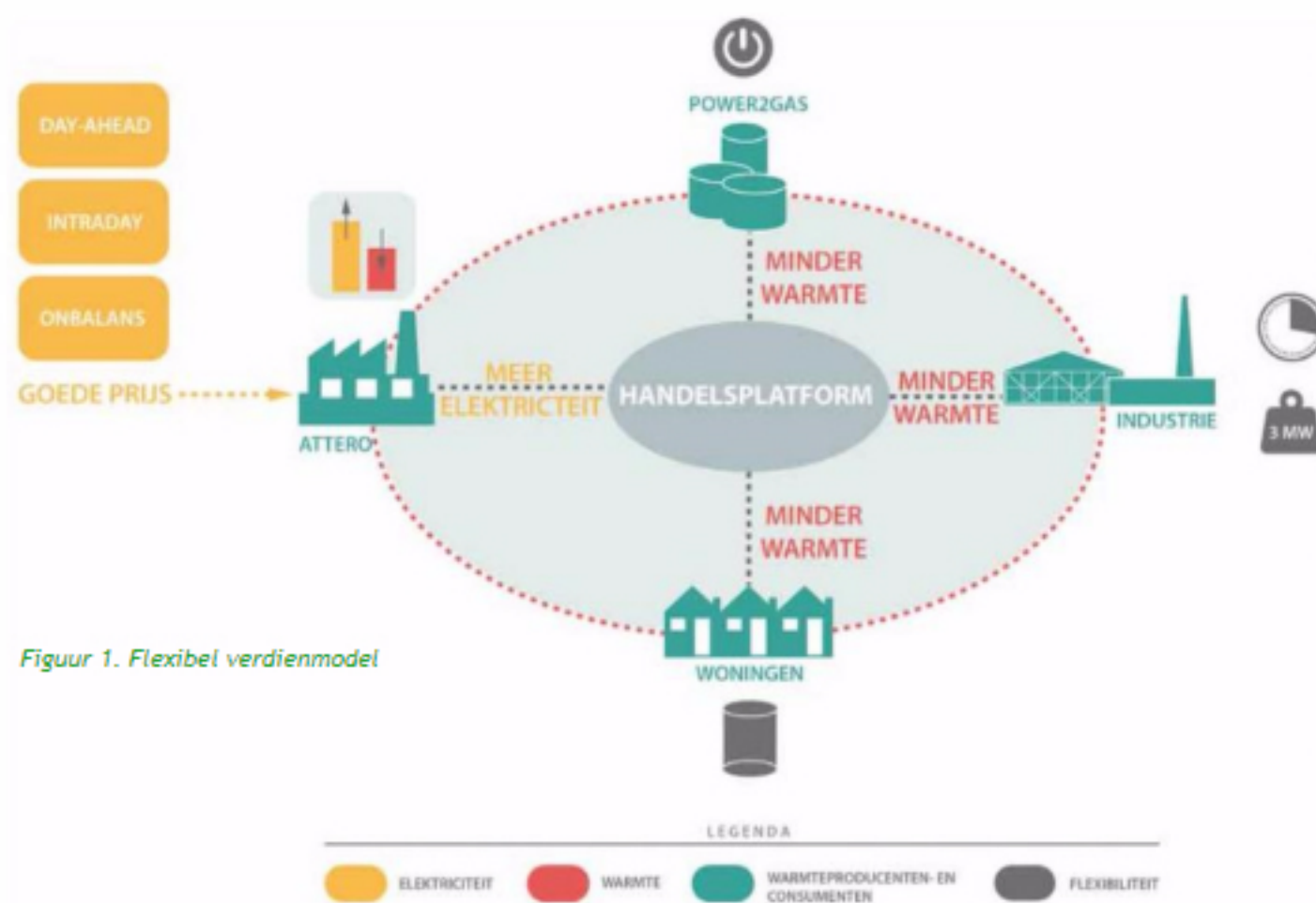
De potentiële winsten zijn doorgerekend met een simulatiemodel, dat de verschillende handelsstrategieën kan simuleren op basis van historische prijzen op de verschillende markten: day-ahead, intraday en de onbalansmarkt. Eerst optimaliseert het model het energieplan voor de day-ahead markt. Vervolgens wordt er meer elektriciteit verkocht ten opzichte van dit energieplan wanneer er gunstige prijzen optreden op de intraday- en de onbalansmarkt. Met dit simulatiemodel is berekend dat het verdienmodel winstgevend kan zijn zolang er voldoende flexibiliteit beschikbaar is (> 7 MWth) en er voldoende volatiliteit is in de elektriciteitsprijzen.

Om het flexibele verdienmodel te implementeren, moeten op verschillende vlakken capaciteiten worden ontwikkeld (zie tabel 1).

Attero produceert duurzame elektriciteit, groen gas en duurzame stoom in Wijster; op de voorgrond de stoomleiding naar Energie Transitie Park Midden-Drenthe.



Het Groene Net Limburg van start



Figuur 1. Flexibel verdienmodel

Technische capaciteiten

De warmte-kranchkoppelinginstallatie en de deelnemende bedrijven moeten de technische mogelijkheden en beperkingen van hun bedrijfsproces kennen om flexibel te kunnen opereren.

Handels capaciteiten

Om te kunnen handelen op verschillende elektriciteitsmarkten moeten bepaalde capaciteiten ontwikkeld worden. Om bijvoorbeeld op de onbalansmarkt te kunnen handelen, is toegang nodig via de programmaverantwoordelijke, de aggregator en serviceaanbieders.

Energiemanagementcapaciteiten

Het handelsplatform is een sleutelement van het verdienmodel. Om dat platform te opereren is uitgebreide kennis nodig van energiemangement. Communicatie via ICT moet bijvoorbeeld ingebed worden in de operationele systemen.

Tabel 1. Capaciteiten

Het onderzoek van Flexiheat toont aan dat de financiële haalbaarheid van industriële restwarmtenetten vergroot kan worden door de flexibiliteit die het warmtenet in het energiesysteem kan brengen te vercommercialiseren door middel van flexibele handel op de elektriciteitsmarkten. Het verdienmodel is in dit onderzoek ontworpen voor een specifieke situatie. Toch kan het model ook geïmplementeerd worden in andere situaties waar er een energiecentrale op basis van warmte-kranchkoppeling is met een aantal warmteafnemers. 🌱

www.flexiheat.nl

Eerste fase

Op 27 juli ondertekenden wethouder Ruud Guyt van Sittard-Geleen en Erik Stronk, directeur van warmtebedrijf Ennatuurlijk het investeringsbesluit voor de aanleg van de eerste fase van Het Groene Net in Limburg. Ennatuurlijk legt deze herfst een warmtenet aan naar 145 woningen en 9 zakelijke klanten. Het nieuwe cultuur- en onderwijscentrum Ligne in Sittard wordt een van de eerste afnemers van Het Groene Net. In het gebouw is al een speciaal voor stadswarmte ontwikkelde absorptiekoelmachine geplaatst die 's zomers warmte uit Het Groene Net gaat omzetten in koude. De groene warmte wordt geleverd door de Biomassa Energiecentrale Sittard (BES) die al meerdere jaren duurzame warmte levert aan ruim duizend woningen in de wijk Hoogveld en aan de werkplaatsen van Vixia.

Verdere ontwikkeling

Na de zomer gaat men verder met de ontwikkeling van het Groene Net. De partners in Het Groene Net hebben de ambitie om een warmtenetwerk te realiseren dat warmte levert aan ruim 5.000 huishoudens en tientallen bedrijven in de gemeenten Sittard-Geleen, Beek en Stein. Deze warmte wordt geleverd op basis van duurzame bronnen, bijvoorbeeld hernieuwbare warmte van de Biomassa Energiecentrale Sittard (BES) en industriële restwarmte van het Chemelotterrein. Bij de voorbereidingen van Het Groene Net waren Provincie Limburg, Rijksdienst voor Ondernemend Nederland (RVO NL), de Europese Investeringsbank (EIB) en het adviesbureau Driven by Values betrokken.



Wethouder Ruud Guyt van de gemeente Sittard-Geleen en Erik Stronk, Algemeen Directeur van Ennatuurlijk zetten hun handtekeningen onder het investeringsbesluit voor Het Groene Net.



De absorptiekoelmachine voor Het Groene Net in Sittard is specifiek ontworpen voor gebruik van stadswarmte.

Middag over Het Groene Net Limburg

Op donderdag 15 december organiseert de projectgroep Biomassa & WKK een middag over Het Groene Net. Het voorlopige programma is:

- **Dennis Fokkinga, Driven By Values:**
Ontwikkeling en financiering van Het Groene Net
- **Warmtebedrijf Ennatuurlijk:**
Realisatie van het net
- **Monique Aarts, BES:**
Ervaringen met biomassawarmtekracht en ORC-turbine
- **Frank Vossen, Homij Technische Installaties:**
Rondleiding Ligne met toelichting op de duurzame techniek in dit nieuwe cultuur- en onderwijscentrum
- **Bezichtiging van de biomassacentrale,**
de aanleg van Het Groene Net

Aanmelding op www.biowkk.eu